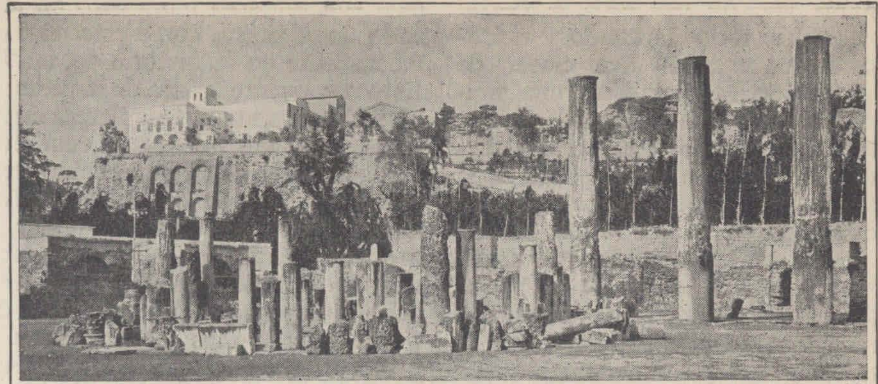


El Templo de Serapis en Pozzuoli, Italia, fué construído por los romanos a orillas del mar. El terreno se fué hundiendo lentamente, hasta que el edificio fué invadido por el mar, viéndose las columnatas del templo habitadas por los peces y monstruos marinos. Unos 350 años ha, la tierra volvió a elevarse y el templo se halla hoy al descubierto, sobre el nivel del mar, según vemos en el grabado.

LAS TRANSFORMACIONES DE LA SUPERFICIE DE LA TIERRA

HEMOS estudiado ya, en parte, las fuerzas que desde hace tiempo vienen labrando la superficie de la tierra y averiguado el importantísimo hecho de que la acción de estas fuerzas prosigue en la actualidad. Al leer lo que solemos llamar historia, incurriríamos en un grave error si nos figurásemos que los hechos y palabras de siglos atrás tienen más importancia que los de hoy; asimismo, en lo relativo a la historia de la tierra, lo presente ofrece igual interés que lo pasado; y la lluvia, el viento, los ríos y las mareas están preparando actualmente la historia de lo porvenir, del mismo modo que preparamos nosotros la historia de la humanidad futura.

¿Qué observamos, pues, al estudiar el estado actual de la superficie terrestre? Como primera respuesta se nos ocurre la idea del mapa. Por lo regular no nos parece que en ellos haya nada de particular, pero un mapa, aun de los que no llevan nombres y están impresos en un solo color, encierra hechos elevados de la historia humana, dignos de la más atenta consideración. En tiempos pasados, hombres intrépidos y de genio aventurero, abandonaban su patria para explorar las regiones desconocidas de la tierra. Difícilmente podremos figurarnos, por mucho que nos esforcemos, el valor y la firmeza que suponía en un hombre como Cristóbal Colón al aventurarse por un mar virgen en busca de desconocidas tierras. Han sido necesarias miles de valiosas existencias y muchísima reflexión, paciencia y sabiduría, para reunir los conocimientos que representa un mapa-mundi, que podemos contemplar muellemente sentados dentro de cómoda y tranquila habitación.

No vamos a considerar ahora los diversos colores que figuran en los mapas; sabemos que cada uno de esos colores indica generalmente los territorios de un país determinado, y que las líneas que separan los unos de los otros se llaman fronteras. Ahora bien; una de las cosas que primero hemos de aprender al adquirir conocimientos de orden algo elevado, es que, en el dominio de la verdadera ciencia, no existe frontera alguna, y que esos colores que figuran en nuestros mapas significan muy poca cosa para el que trata de elevarse hasta las esferas superiores del pensamiento. Decía un gran hombre

que había viajado por toda la tierra: «He recorrido todo el mundo y unicamente he encontrado dos clases de seres humanos, los hombres y las mujeres». Nosotros podríamos añadir que al recorrer el mundo se encuentra una sola cosa en todas partes, y ésta es la naturaleza. Las leyes del movimiento, las de la química, las de la luz, las del agua y las del aire, rigen universalmente; y la tierra forma un todo que siempre hemos de considerar como tal, del mismo modo que lo constituye la humanidad, a quien hemos de considerar como una sola familia, aunque con frecuencia nos figuramos sea un conjunto de pequeños grupos de gentes insensatas que se odian y destrozan entre sí.

Lo primero que observamos ante un mapa es que una parte de la superficie del globo terráqueo se compone de tierra firme, mientras que la otra está cubierta por el mar. Sabemos que dos séptimas partes aproximadamente son tierra, y agua las otras cinco. Las masas de tierra firme se llaman continentes y las grandes extensiones de agua, océanos.

LAS ALTAS CUMBRES QUE SE ALZAN SOBRE EL NIVEL DEL MAR

Existen tierras en el fondo de los océanos, y cuando estas tierras se elevan formando como cordilleras, es posible nos encontremos con que las cumbres de estas montañas asomen fuera del agua, constituyendo una cadena o archipiélago de islas. Por otra parte, podemos hallar, aun en mitad de los continentes, profundas depresiones llenas de agua, como los grandes lagos de Suiza y América del Norte, o el mar Caspio, en Asia. Se ha averiguado recientemente que la repartición del agua y de la tierra en la superficie del globo varía constantemente, según demuestran innumerables pruebas.

Al examinar un mapa del mundo y ver los continentes y los mares representados, debemos tener en cuenta que se trata del mundo, tal como éste es ahora; y que nuestras vidas, y aun todo el transcurso de la historia conocida son tan sólo momentos en la historia de la tierra, como ésta no es sino un instante en la historia del universo. Esto nos sugiere la idea de la posibilidad de trazar un mapa completamente distinto, que nos mostrase cual era la configuración de la superficie terrestre hace uno o cinco millones de años; y hasta podríamos quizás adivinar, más o menos, cual era esa configuración dentro de miles de siglos. Hay razones para suponer que la superficie de la tierra se seca más y más, en su conjunto, a medida que transcurren las edades.

DE CÓMO SE DESECA LA TIERRA, APROXIMÁNDOSE AL ESTADO DEL PLANETA MARTE

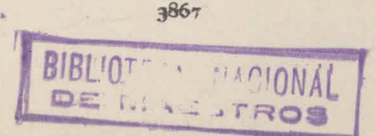
Aun cuando se está produciendo incesantemente agua nueva sobre la tierra, no compensa ésto la pérdida que por otra parte sufre, pues a medida que un planeta como la tierra envejece, aumenta la infiltración de agua en su interior, secándose la superficie. Al estudiar detenidamente el planeta Marte, creemos nos indica lo que la tierra será un día y quizá podamos derivar parecidas enseñanzas del estudio de la luna. Por otra parte, es de suponer que en Marte encontremos mayor cantidad de datos aplicables al análisis de la tierra, que cuantos hasta hoy hemos recogido. La superficie de Marte está actualmente seca casi por completo; y contiene muy poca agua, excepto en los alrededores de los polos. Esto es también probablemente cierto en cuanto a la tierra en su conjunto; y aunque es probable nunca haya habido sobre la superficie terrestre tanta tierra firme como ahora, es posible hayan existido continentes donde actualmente se extienden los océanos; mientras, por otra parte, quizás algunos de nuestros continentes hayan estado, en otro tiempo, sumergidos en los mares. Por cierto que tenemos pruebas de la existencia de un continente que ha desaparecido.

Al examinar un mapa-mundi, vemos que, partiendo de la India y atravesando el Siam y la península de Malaca, se extiende una cadena de islas que

ASIA
INDIA
OCÉANO PACÍFICO DEL NORTE
Profundidad 7 Kilómetros
Cordillera de montañas sumergidas: hoy islas Ladrones y Bonin
MAR DE CHINA
Profundidad 4 Kilómetros
Gran abismo oceánico Profundidad 10 Kilómetros
GOLFO DE BENGALA
CONTINENTE DESAPARECIDO
BORNEO
Cordillera de montañas sumergidas, hoy islas Carolinas
Mar de Banda
Profundidad 7 Kilómetros
NUEVA GUINEA
Profundidad 7 Kilómetros
Islas Keeling
Islas Christmas
MAR DE CORAL
OCÉANO ÍNDICO
Profundidad 7 Kilómetros
AUSTRALIA
Profundidad 5 Kilómetros
Profundidad 6½ Kilómetros
TASMANIA
GRAN OCÉANO AUSTRAL

A
GOLFO DE BENGALA
Continente
Mar de Banda
Sumergido
Mar de Coral
B
Profundidad 7 Kilómetros
GRAN abismo
7 Kilómetros
5
3
1
Nivel del Mar
1
3
5
7
G.F. MORRELL.

Si examinamos un mapa-mundi, vemos que entre Asia y Australia se extiende una larga cadena de islas. Se supone que hace millones de años todas esas tierras estaban unidas, formando un inmenso continente; pero su nivel descendió gradualmente, hasta que sólo quedaron en la superficie las montañas, las cuales constituyen ahora las islas del Pacífico. Si el nivel del mar descendiese solamente 350 metros, podríamos vivir otra vez sobre el continente desaparecido, que hemos reconstituído gráficamente en este mapa. Dicho continente está rodeado por todos los lados de mares muy profundos, según indica el grabado inferior que nos muestra un corte transversal del continente, representado en el mapa por la recta A-B.



llega hasta Australia, la mayor de todas ellas. Esta isla es tan grande que en realidad viene a ser un continente, si bien, no tan vasto como el continente africano, que el hombre ha convertido en isla mediante la abertura del canal de Suez.

UN INMENSO CONTINENTE QUE YACE PERDIDO EN EL FONDO DEL MAR

Cuando estudiamos el mapa de Oceanía, se nos ocurre, al ver la gran isla de Australia y las innumerables más pequeñas que pueblan aquel mar, que debió en otros tiempos existir allí un continente, hoy sumergido, cuyas elevaciones y picos son las actuales islas grandes y pequeñas. Por otra parte, al estudiar las formas de vida que se encuentran en Australia y demás islas, es más fuerte nuestro convencimiento de que fué uniforme el desarrollo de esas vidas en el supuesto continente. Todavía más; el examen detenido de las particularidades que ofrecen los seres que hoy día viven en Oceanía, nos lleva a la deducción más que probable de la época en que dicho continente desapareció bajo las aguas, quedando convertido en islas.

Tan maravillosas observaciones nos llevan de la mano a una gran cuestión basada en el hecho de que la tierra y el mar están constantemente cambiando de lugar. ¿Cuáles son las fuerzas que provocan el hundimiento de un continente, de manera que parte de él se convierte en lecho del océano, mientras otros elevan el fondo de este mismo océano hasta convertirlo a su vez en continente? No hay problemas más importantes que éste en este ramo del saber humano, y es de presumir tampoco haya otros más difíciles de resolver.

EL MISTERIO DE LA ELEVACIÓN Y HUNDIMIENTO DEL FONDO DEL OCÉANO

Si nos preguntamos a qué se debe el desgaste de ciertas costas, no habrá dificultad alguna en contestar, pues vemos de qué modo el agua y el viento ejercen su acción sobre ellos. Mas si se trata de averiguar lo que ocurre cuando desaparece un continente, necesitamos, evidentemente, una más profunda y detenida explicación; pues ninguna de las fuerzas que obran en la superficie de la tierra es capaz de provocar fenómenos tan estupendos. La acción del viento, de la lluvia, del aire y del agua, no puede en definitiva, afectar más que a la superficie; y es evidente que no podría elevar el fondo de los mares para transformarlos en tierra firme, ni deprimir un continente entero hasta que lo inundase el mar. Es preciso, por consiguiente, descubrir otras fuerzas que obren a un nivel más bajo. Ahora bien; sabido es que, si depositamos continuamente escombros en un hoyo profundo, acabaremos, andando el tiempo, por llenarlo. Análogamente, es de creer que en el fondo del océano se han acumulado gradualmente materiales durante el transcurso de las edades, hasta que, por último, han asomado a la superficie. Nos consta, según hemos visto anteriormente, que en el fondo del océano se acumulan restos de seres vivientes y que la misma materia de la cual se componen los acantilados de piedra caliza se está actualmente formando en el fondo del Atlántico.

EL BALANCEO DE LA CORTEZA TERRESTRE EN EL TRANSCURSO DE LAS EDADES

Siendo la profundidad del océano, en término medio, de cuatro kilómetros, seguramente la formación de los continentes salidos de su fondo no obedece al proceso citado anteriormente, de acumulación de materias, sino más bien a la elevación de partes menos profundas del mismo fondo del mar. Por otra parte, si la explicación primera fuese válida en este caso, seguiríamos sin saber a qué es debido el fenómeno contrario, o sea el hundimiento de ciertos continentes. Cuanto más estudiamos este problema, más vemos la necesidad de una solución que comprenda ambos fenómenos. Indudablemente algo tiene que ocurrir en el transcurso de las edades, que en un punto eleva y en otro deprime la superficie de la tierra.

Es, quizá, una especie de balanceo o fluctuación. Siendo el agua un flúido capaz de extenderse y además sometido

a la atracción de la tierra, dirígese al centro de ésta siempre que le es dado; de manera que, al bajar el nivel de la corteza terrestre en un punto determinado, el agua se acumula allí, mientras, por el contrario, si sube este nivel, el agua se desliza hacia otro punto más bajo. La presencia del agua a que llamamos océano, en regiones determinadas, significa, pues, sencillamente, que dichas regiones se encuentran a un nivel más bajo respecto a las demás; y para mejor comprender todo esto, bastaría nos imaginásemos el aspecto que presentaría la tierra, si fuese posible desproveerla de cuanta agua la rodea: sólo así nos haríamos cargo de su verdadera configuración, de sus altos y bajos, de sus montañas y profundidades.

LAS TRANSFORMACIONES DE LA CORTEZA TERRESTRE Y LAS FUERZAS INVISIBLES A QUE SON DEBIDAS

¿A qué se deben las alturas y profundidades, y el que se hundan las primeras y se eleven las últimas? Planteando así el problema la solución será más clara que si atendemos exclusivamente a la acción del agua: porque al enunciarlo con esa generalidad vemos, inmediatamente, que tenemos además en cuenta la forma de la tierra sólida, las causas de su configuración y los cambios que ha sufrido con el transcurso de los siglos.

Colígese, en segundo lugar, que las causas de todos estos cambios, cuyos efectos nos sorprenden, obran debajo de la superficie terrestre, que lo es todo para nosotros, pues es la cuna de la vida. Si fuese posible agotar toda el agua que cubre la tierra, veríamos que el exterior del globo consiste tan sólo en una corteza delgada, cuyo espesor, probablemente, es de sesenta y cinco o setenta y cinco kilómetros, a lo sumo. Veríamos asimismo, que las fluctuaciones de esta corteza, cuyas consecuencias son tan tremendas, pues arrojando el agua de un lado a otro transforman los continentes en océanos y los océanos en continentes, son debidas a fuerzas colosales que obran constantemente en el interior de la tierra. A esto nos referíamos al decir que era necesario buscar más profundas explicaciones de los cambios sobre la superficie de la tierra. En efecto, las hallamos en los abismos del mar.

LO QUE SUCEDERÍA SI LA TIERRA FUESE REDONDA COMO UNA PELOTA

Si nos fuese posible tomar en las manos la tierra, tal cual es hoy día, después de haber separado toda el agua que la cubre, ¿sería su forma la de una pelota? Seguramente, no, pues si así fuese, el agua la cubriría uniformemente por completo, formando un océano continuo sobre su superficie, en cuyo caso la vida de los seres que hoy la pueblan, hubiera tenido que desarrollarse, en lo posible, sea bajo el agua, sea flotando sobre ella, y sabemos muy bien que en semejante mundo cubierto de agua, tal vida no hubiese tenido gran desenvolvimiento y duración.

¿Cuál es, pues, la forma de la parte sólida de la tierra ya que no es redonda? Tal vez un mapa-mundi o una esfera terrestre nos proporcione alguna indicación. Al examinar uno de esos mapas, lo primero que nos llama la atención es que la mayor parte de las tierras o grandes continentes, se hallan al norte, mientras las mayores extensiones de agua se ven al sur. Ahora bien; es éste un hecho curioso y muy interesante, que probablemente no hubiéramos previsto y que verosímilmente tiene una particular significación. Entra en ella, en gran manera, la casualidad, que tiene sus leyes propias; pero estas leyes no servirían para explicar esa repartición singular del agua y de la tierra en los tiempos actuales, como tampoco nos ayudarían a explicar el número crecido de nebulosas espirales que se observan en el cielo.

DE QUÉ MODO LOS CONTINENTES Y LAS TIERRAS TERMINAN EN PUNTA EN DIRECCION AL SUR

Observamos asimismo en un planisferio otro detalle, y es que, por lo regular, las tierras se van estrechando a medida que se extienden hacia el sur, cosa que observamos sucede uniforme-

mente. Así nos lo confirma la forma de Groenlandia y la de América del Sur; la de África y la de la India, y aun la de Asia o como asimismo la del continente desaparecido que termina en Australia, como vemos en el adjunto mapa. En efecto, observamos que se van afilando al extenderse hacia el sur, y si nos imaginamos Australia y Tasmania reunidas, como lo estuvieron en tiempos pasados, notamos que también acaba en punta el continente por ellas formado.

Este hecho tiene indudablemente su significación. A su estudio se dedican actualmente hombres de ciencia en todos los países, sin haber conseguido recorrer hasta hoy más de la mitad del camino; mas siendo tanta su importancia, que seguramente aumentará, no será por demás sepamos desde luego el resultado actual de tales estudios. Sabemos, pues, que dichos sabios han trazado diversos mapas y relieves imaginarios de la tierra, queriendo indicar con ellos cuál sería el aspecto de las tierras y de qué modo estarían repartidas, si el nivel del océano fuera distinto del que es ahora, por ejemplo, cuatrocientos metros más profundo. Es posible basarse en esta suposición pues existen hoy mapas bastante completos del fondo de la mayoría de los mares, y merced a ellos sabemos qué sitios son más o menos profundos, así como cuáles serían las regiones que asomarían sobre la superficie de las aguas si éstas bajaran a determinados niveles.

LA VERDADERA FORMA DE LA TIERRA, QUE ES DE UNA GRAN PERA Y NO LA DE UNA PELOTA

El resultado de tan árduos y largos estudios, nos inclina a suponer lo que ya hubiéramos sospechado ante el hecho indicado de existir tal cantidad de agua en el sur y tantos continentes secos en el norte, es decir, que la parte sólida de la tierra ofrece la forma aproximada a una pera, cuya parte ancha se halla hacia el norte, estando, naturalmente, la parte fina hacia el sur. No debemos, sin embargo, figurarnos que dicha pera esté orientada exactamente de norte a sur, ni que su forma sea siquiera aproximadamente regular; pero, así y todo, esta teoría de la « tierra en forma de pera » acusa, sin duda alguna, un gran adelanto en nuestros conocimientos de la historia de la tierra y aun en el de su porvenir. Las causas de tan original forma, son quizá solamente explicables por los que se han dedicado durante muchos años al estudio de las matemáticas. Sea como fuere, hemos de considerar que los mares envuelven esa pera de tal modo que le dan, al rellenarla, la forma de una bola redonda, aproximadamente regular.

No deben olvidarse las fuerzas potentes que están obrando continuamente bajo la corteza de la tierra. A ellas deberán atribuirse, como hemos visto, las oscilaciones del nivel de la superficie terrestre; cosas que no se explicarían si todas las partes de la corteza se compusieran de la misma substancia, si su espesor fuera siempre igual y la tierra, propiamente sólida, fuese perfectamente redonda.

CÓMO SE CONTRAE EL INTERIOR DE LA TIERRA, ARRUGÁNDOSE SU CORTEZA Y FORMANDO MONTAÑAS

En tal caso, el resultado de lo que ocurre en el interior de la tierra se manifestaría de un modo uniforme en toda la superficie. Pero sabemos que la corteza terrestre no se compone en todas partes de los mismos materiales, sino que, probablemente, es mucho más delgada en unos sitios que en otros; y siendo su forma la de una pera, la fuerza de gravitación obra diferentemente en distintos lugares. Todas esas razones nos ayudan a comprender, por qué al contraerse el interior de la tierra, no baja uniformemente el nivel de la corteza en todas direcciones y por qué estas arrugas que se inclinan y dividen, aplastándose, torciéndose o desnivelándose, además de oscilar de arriba a abajo, forman las montañas en el transcurso de las edades.

Una de las tareas que les está reservada a los sabios de lo porvenir, es la de averiguar lo que ocurre realmente en el interior de la tierra y cuál es la estruc-

tura verdadera de su corteza, así como su composición. Mientras esto sea una incógnita, el estudio de la geología se referirá tan sólo a los detalles de la superficie: algo así como si nos esforzáramos en comprender la historia, la vida y los movimientos de un ser humano con sólo examinar su exterior y aun a través de sus vestidos.

UN HOYO QUE TARDARÍA UN SIGLO EN SER HECHO Y COSTARÍA VARIOS MILLONES DE PESOS

Se ha calculado que, trabajando la humanidad con ahinco e invirtiendo varios centenares de millones de pesos, tardaría un siglo aproximadamente en abrir en la tierra un hoyo de diez y seis kilómetros de profundidad. No pasa esto de una mera suposición, pues no sabemos lo que se encontraría antes de llegar a la mitad y aun a la tercera parte de dicha profundidad: quizá hallásemos en nuestro descenso un depósito de vapor; pero aun así, no averiguaríamos gran cosa, y el descender a ese agujero sería ir al encuentro de la muerte. Lo verdaderamente asombroso es que los sabios puedan llevar tan lejos sus investigaciones, siendo tan limitado el campo de sus pesquisas. Así es maravilloso el que conozcamos el peso y las propiedades de los átomos de una estrella, que dista de nosotros trillones de kilómetros; por lo que nadie que se precie de sensato se aventurará a afirmar que nunca llegaremos a conocer lo que ocurre en el interior de nuestro propio globo. Cada nueva generación trae consigo nuevos procedimientos de investigación: así, vemos que no hace aún mucho años se ha descubierto el radio y sus aplicaciones: hemos observado su presencia en la corteza terrestre; se ha calculado la proporción en que entra en las diversas substancias que componen siquiera la parte superficial de esa corteza; y empezamos a darnos cuenta de que este elemento, con su incesante producción de calor y de energía eléctrica, debe obrar sobre la corteza para transformarla y modelarla en el transcurso de las edades.

DE QUÉ MODO EL SUELO SUBE Y BAJA EN TODAS PARTES DOS VECES AL DÍA

En tiempos aún más recientes, sabios franceses y alemanes han afirmado haber descubierto la existencia de mareas en la corteza terrestre. Parece ser, por lo visto, que la corteza sube y baja unos doce centímetros en el transcurso de veinte y cuatro horas, no dándonos, como es natural, cuenta de ello, como tampoco los marinos en sus embarcaciones, en plena mar, advierten las mareas.

Son estas difíciles y profundas cuestiones y al propio tiempo de gran importancia. A continuación estudiaremos otras que interesan de manera más directa la superficie en que vivimos y que, por tanto, más fácilmente comprenderemos.

